



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **59143124 A**(43) Date of publication of application: **16 . 08 . 84**

(51) Int. Cl. **G02F 1/133**
G02F 1/133
G09F 9/00

(21) Application number: **58017830**(71) Applicant: **CANON INC**(22) Date of filing: **04 . 02 . 83**

(72) Inventor: **SUGATA MASAO**
MOCHIZUKI YUKO

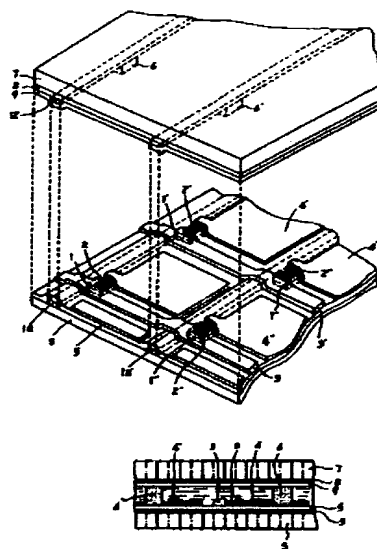
(54) **ELECTRO-OPTICAL DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To keep a fixed space between substrates and to improve the tonal property, the response property, etc. over a wide display screen, by using a photoresist to form plural spacers between a pair of electrode substrates of an electro-optical device especially a matrix type liquid crystal display panel.

CONSTITUTION: A substrate S contains semiconductor driving elements 2, 2'..., row electrodes 1, 1'... and column electrodes 3, 3'... which are distributed in a matrix form for a matrix type display panel. A substrate 7 contains a counter electrode 8 and a nontransmissive member 12 formed on another electrode substrate 1 along gate lines 1a, 1a' of the row electrode 1. Then spacers 6, 6'... are formed on an insulated layer 5 or 9 of the lines 1a, 1a'..., for example, by means of a rubber photoresist, etc. Thus a fixed space is kept between substrates 7 and S over a large area. This device prevents the shift and variance of colors in terms of the position shift and coloring of display and furthermore attains application of flexible substrates 7 and S for a display device.



Japanese Laid-Open Patent Publication No. 59-143124/1984

(Tokukaisho 59-143124) (Published on August 16, 1984)

(A) Relevance to Claims

The following is a translation of a passage related to claims 1 and 11 of the present invention.

(B) A Translation of Relevant Passage Follows:

2. Claims

(1) An electro-optical device comprising liquid crystal and spacers between two electrode substrates on at least one of which is there provided a transparent, conducting coating, wherein the spacers are made of a photoresist.

3. Detailed Description of the Invention

...

Spacer members 6, 6', 6'', and 6''' are provided on a surface of the opposite electrode substrate of the liquid crystal display panel with an opaque member 12 intervening therebetween. The combined thickness of these members determines the thickness of the liquid crystal

layer.

Here, the opaque member 12 may be provided in any one the same pattern as the spacer members, stripes, or mosaics, and only needs to run parallel the column or row electrodes.

...

The foregoing spacers used in the display panel of the invention is made of photoresist. The photoresist should be based on rubber, and preferably are cyclic poly-isoprenes and cyclic polybutadienes. Examples of poly-isoprene photoresists include Micro Resist 747 and Micro Resist 732 manufactured by Eastman Kodak of the USA, OMR-83 and OMR-85 manufactured by Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd., and JSR CIR 701 manufactured by Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. Other examples include those chiefly composed of polyglycidylmethacrylate, polychloromethylstyrene, phenol resins, chlorinated polystyrene, polymethacrylate methyl, polymethyl isopropenylketone, derivative polymers of α , β -unsaturated carboxylate, or polyhexafluorobutylmethacrylate. The photoresist used in the invention is either negative or positive. The display panels with spacers made using a rubber-based photoresist is highly reliable when compared to those using other

kinds of photoresist.

The photoresist is exposed to UV, FUV, or electromagnetic radiation and then developed using a predetermined developer, such as xylene, and either the irradiated or non-irradiated parts are removed. The remaining parts are caused to cure under predetermined setting conditions (heating) to form desired spacers. The photoresist is deposited either on the electrodes of one or both of the substrates by a conventional technique, such as dipping, spinning, or a roller and dried under predetermined drying conditions.

The spacers used in the display panel of the invention is formed with a thickness of several to about a dozen microns, preferably $6\text{ }\mu\text{m}$ to $15\text{ }\mu\text{m}$.

... spacer members 6-1, 6'-1, 6''-1, ..., 6-2, 6'-2, 6''-2, 6'''-2, ...

6-1, 6'-1, 6''-1, 6'''-1 are spacer members provided on row electrodes, and 6-2, 6'-2, 6''-2, 6'''-2 are spacer members provided on column electrodes.

For example, typically, a display panel with a face area of 100 cm^2 and an interval of $4\text{ }\mu\text{m}$ can be fabricated by distributing one spacer member per cm^2 in a 0.5 mm glass substrate.

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—143124

⑤ Int. Cl.³
G 02 F 1/133
G 09 F 9/00

識別記号
1 0 7
1 0 2

庁内整理番号
7348—2H
7348—2H
H 6865—5C

④ 公開 昭和59年(1984)8月16日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑥ 電気光学装置

① 特 願 昭58—17830

② 出 願 昭58(1983)2月4日

⑦ 発 明 者 菅田正夫
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑧ 発 明 者 望月祐子

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑨ 出 願 人 キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

⑩ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

電気光学装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 少なくとも1方に透明な導電性被膜を設けた2枚の電極基板の間に液晶と複数のスペーサーを有する電気光学装置において、前記スペーサーがフォトレジストによつて形成されていることを特徴とする電気光学装置。
- (2) 前記フォトレジストがゴム系フォトレジストである特許請求の範囲第1項記載の電気光学装置。
- (3) 前記ゴム系フォトレジストが環化ポリイソブレン系フォトレジスト又は環化ポリブタジエン系フォトレジストである特許請求の範囲第2項記載の電気光学装置。
- (4) 前記2枚の電極基板のうち1方の電極板がマトリックス配向した半導体励起素子、行電極および列電極を有し、他の1方の電極板が対向電極を有する特許請求の範囲第1項記載

の電気光学装置。

- (4) 前記2枚の電極基板のうち少なくとも1方⁵の電極基板が行電極および列電極のうち少なくとも1方の電極に沿つて非透光性部材を有し、前記2枚の電極基板の間に非透光性部材に沿つて複数のスペーサーを有する特許請求の範囲第4項記載の電気光学装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、電気光学装置、特にマトリックス型表示パネルに関し、詳しくは駆動用半導体アレイを一体化したマトリックス基板を用いたマトリックス型液晶表示パネルに関するものである。液晶による表示パネルは、次の利点をもっている。すなわち、

1. 受光型(パッシブ)ディスプレイで、低電力消費であること；
2. 低電圧で動作出来ること；
3. パネル型の構成にし易いこと；
4. 大型表示も可能であること；

が利点として挙げられる。

これらの利点は、発光型(アクティブ)ディスプレイには見られないものである。

この様な液晶表示パネルの中でも、特開昭50-17599号公報に開示された多数の面素をマトリックス駆動する方式は、特に注目されている。

この方式の液晶表示パネルは、例えば第1図(a)に示す様な構成となつている。

即ち、表示パネルを構成する基板(ガラス、プラスチックフィルム等)が2~10本/mm程度の密度で、駆動用薄膜トランジスタ(TFT; Thin Film Transistor)をマトリックス配置したもので構成されている。

TFTとしてはいくつかの構造があるが、ここでは第1図(a)に示す様なゲート電極が基板側に形成されたスタガー構造を例にとり述べる。

TFTは基板S上に形成されたゲート線1a, 1a', 1a'', ...を有し、該ゲート線上に設けたゲート電極1, 1', 1'', 1''', ... (行電極)、該ゲート電極上に積層された絶縁層5、前記ゲ

ート電極上に絶縁層を介して形成された薄膜半導体層2, 2', 2'', 2''', ...、半導体の一端に接して設けたソース線3, 3', ... (列電極)、及び半導体の他端に接して設けたドレイン電極4, 4', 4'', 4''', ... (表示電極)等から構成され、行電極と列電極は透明又は金属の薄膜導電層によつて形成されている。

TFTの他の構造、即ち、ゲート電極が基板とは反対側に形成されたスタガー構造及びコプレーナ構造の3種類についても同様の構成要素があり、層構成順序が異なるのみである。

第1図(b)は第1図(a)の矢印OB方向から眺めた平面図で、マトリックス駆動回路の一部を示したものである。

また、第2図は第1図(b)を線分A-A'に沿つて切断した拡大断面図である。

第2図に於いて、7及び8はガラス、プラスチックフィルム等の基板、4'', 4'''は前述のドレイン電極、8は対向電極である。

4'', 4''', 8等には SnO_2 , In_2O_3 , ITO等の透

明導電膜、あるいはAu, Al, Pd等の金属薄膜が用いられる。

1'', 1'''及び3'', 3'''はそれぞれ、ゲート電極及びソース電極で、Al, Au, Ag, Pd等の金属薄膜が用いられる。

5及び9は絶縁層で、2'', 2'''はアモルファスシリコン、ポリシリコン、CdS, CdSe等の薄膜半導体、10はシール部材、11は液晶層である。

この様な表示パネルでは、(1)セルの動作特性は液晶層の厚みに対する依存性が高く、表示パネル全体の表示特性が、低下し易い。このため、良好な階調性あるいは高速応答性を得る為には、液晶層の厚さを一定面積以上(例えば10 μm 以上の範囲)に亘り、出来る限り薄く(例えば数 μm ~10 μm)且つ均一にする必要がある。又、この表示パネルでは(2)半導体駆動素子がマトリックス配置された表示電極基板と対向電極基板の間隔をシールスペーサーで保持しているだけであるために、1) 白黒表示の際には色む

らや表示部分の位置ずれを生じる欠点があること、2) カラー表示の際には色ずれと色むらを生じる欠点があることが挙げられている。

前述の点から、液晶層の厚みを一定に保つ為に、液晶層中に一定の粒径の不活性な部材を混入する方法等が知られているが、広い表示面全体に亘り均一に不活性部材を混入させる事は難かしく、また画像表示部分で液晶分子の配向状態を乱す事があり、実用的な方法とはなり得ない。

本発明は前述の諸点に鑑みてなされたものであり、広い表示面に亘り、微小な基板間の間隔を一定に保持し、表示の階調性と応答性に優れた電気光学装置、特に液晶表示パネルを与える事を第1の目的としている。

また、本発明の別の目的は、画像表示部分で、液晶分子の配列を乱す事をなくし、表示特性の優れた液晶表示パネルを与える事にある。

さらに、本発明の別の目的は、白黒表示の場合では位置ずれを、又カラー化の場合では色ず

れと色むらをそれぞれ防ぐ事により、表示特性の優れた液晶表示パネルを与える事にある。

本発明の電気光学装置は、少なくとも一方に透明な導電性被膜を設けた2枚の電極基板の間に液晶と複数のスペーサを有する電気光学装置において、前記スペーサがフォトリソストによつて形成されている点に特徴を有している。

本発明の表示パネルは、例えば(1)多数のセグメントを選択的に駆動するための行電極あるいは列電極自体を非透光性部材として形成し、この非透光性部材に沿つてスペーサ部材を配置すること；(2)半導体駆動素子を設けた基板の対向基板側に行電極あるいは列電極に沿つて非透光性部材を形成し、この非透光性部材に沿つてスペーサ部材を配置することができる。又、スペーサ部材を形成する際には、2枚の基板のうち少なくとも一方の基板に固着させておくことが好ましい。この態様については、第3図(a)～(c)で明らかにする。

第3図(a)は、本発明表示パネルの一例の斜視

図である。

即ち、行電極(又は列電極)自体を非透光性部材12とし、この上に絶縁層5を介して複数のスペーサ部材6, 6', 6'', 6'''が設けられ、これらの厚みが液晶層の層厚を決定している。

第3図(b)は、本発明の表示パネルの別の態様を示す斜視図である。

即ち、液晶表示パネルの対向電極基板面に非透光性部材12を介してスペーサ部材6, 6', 6'', 6''', ……が設けられ、これらの厚みが液晶層の層厚を決定している。

ここで、設けられた非透光性部材12のパターン形状は、スペーサ部材と同様の形状、ストライプ状、あるいは、モザイク等のいずれの形状であつても良く、少なくとも行電極あるいは列電極のラインに沿つていればよい。

第3図(c)は、本発明の表示パネルの別の態様を示す斜視図である。

第3図(c)において、液晶表示パネルの対向電極8を設けた基板7に非透光性部材12を形成

し、その上を絶縁層9で被覆し、さらに非透光性部材12に沿つてスペーサ部材6, 6', 6'', 6'''……を前記絶縁層9の上に配設した基板を示している。この基板を薄膜半導体2, 2', 2'', 2'''……、行電極1a, 1a', ……と列電極3, 3'……を設けた基板5と対向させる際、前述の非透光性部材12は行電極1a, 1a', ……(あるいは列電極3, 3'……)のラインに沿つて配設される。従つて、この時スペーサ部6, 6', 6'', 6''', ……は表示面の非透光性区域に配設された態様になすことができる。

なお、第3図(a)～(c)における第1図(a), (b)および第2図と同一付号は、同一部材を表わしている。

前述の非透光性部材12はAl, Cr, Mo等の金属薄膜あるいは着色性有機物のいずれによつて形成されていても良い。この際、スペーサ部材6, 6', 6'', 6''', ……は、行電極1a, 1a'……(あるいは列電極3, 3', ……)の上に絶縁層5を介して固着されている。

第4図(a)は、第3図(a)又は(b)に示す表示パネルの平面図であり、第4図(b)は第4図(a)の線分B-B'に沿う断面図である。

本発明の表示パネルで用いる前述の如きスペーサは、フォトリソストによつて形成されている。フォトリソストとしては、ゴム系フォトリソスト好ましくは環化ポリイソブレン系フォトリソストや環化ポリブタジエン系フォトリソストなどのゴム系フォトリソストを用いることが適している。環化ポリイソブレン系フォトリソストの具体例としては、米国イーストマン・コダック社製の「Micro Resist 747」、「Micro Resist 732」、東京応化工業㈱製の「OMR-83」、「OMR-85」や日本合成ゴム㈱製の「JSR CIR 701」などを挙げることができる。又、環化ポリブタジエン系レジストとしては、日本合成ゴム㈱製の「JSR CIR-M901」などを挙げることができる。その他に、ポリグリシジルメタクリレート、ポリクロロメチルスチレン、フェノール樹脂、塩素化ポリスチレン、

ポリメタクリル酸メチル、ポリメチルイソプロベニルケトン、 α 、 β -不飽和カルボン酸誘導体ポリマー、ポリヘキサフルオロブチルメタクリレートなどを主成分としたフォトレジストを用いることもできる。又、本発明で用いるフォトレジストは、ネガ型あるいはポジ型の何れであつてもよい。特に、ゴム系フォトレジストを用いて形成したスペーサーを有する表示パネルは、他のフォトレジストにより形成したスペーサーを有する表示パネルに較べ、高信頼性にすることができる。

これらのフォトレジストは、紫外線、遠紫外線あるいは電子線を照射し、その後所定の現像液（例えば、キシレンなど）で現像することによつて照射部あるいは非照射部を除去した後、所定の硬化条件（加熱）で硬化させて所望のスペーサーを形成することができる。又、フォトレジストは、一方の電極基板あるいは両方の電極基板の上に浸漬塗布法、スピンナー塗布法、ローラー塗布法などでの公知塗布法によつて被

膜形成され、その後所定の乾燥条件下で乾燥される。

本発明の表示パネルで用いるスペーサーは、一般に数 μ ～十数 μ の膜厚で形成することができ、好ましくは6 μ ～15 μ 程度の膜厚で形成することが望ましい。

又、本発明の表示パネルで用いる液晶としては、ネマチック液晶、コレステリック液晶又はスメックチック液晶を用いることができ、この際ネマチック液晶の誘電異方性は正又は負あるいは二周波駆動に適したものであつてもよい。又、スメックチック液晶は、A相、B相又はC相とすることができる。

本発明の表示パネルを作成する際、(1)前述のフォトレジストを表示電極基板の上に設け、しかる後所定の露光と現像を施した後、第3図(a)に示す如く行電極（および／又は列電極）の上にスペーサーを形成する方法、(2)前述のフォトレジストを対向電極基板の上に設け、しかる後所定の露光と現像を施した後、第3図(b)に示す

如く表示電極基板に形成した行電極（および／又は列電極）に沿つてスペーサーを形成する方法、あるいは(3)表示電極基板と対向電極基板の上に前述のフォトレジストを設け、しかる後所定の露光と現像を施した後、第3図(c)に示す如く行電極（および／又は列電極）の上にあるいはそれに沿つてスペーサーを形成する方法を用いることができる。

絶縁層5としては、絶縁性無機材料あるいは有機材料を所定のパターンマスクを用いて蒸着またはスパッタリング等により形成しても良いし、あるいは塗布後パターン化しても良い。絶縁性の無機化合物としては、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化セリウム等の金属酸化物；窒化シリコン等の窒化物等が挙げられる。

絶縁性の有機樹脂としては、シリコン樹脂、ゴム系樹脂等を挙げる事が出来る。

第5図は、行電極1a、1a'、……と列電極3、3'、3''、……の上にスペーサ部材6-1、6'-1、6''-1……と6-2、6'-2、6''-3

……を設ける例の平面図である。

6-1、6'-1、6''-1、6'''-1は行電極上に設けたスペーサ部材であり、6-2、6'-2、6''-2、6'''-2は列電極上に設けたスペーサ部材を示す。

例えば、典型的な例として、0.5mmのガラス基板を用い、1cm当り1個のスペーサ部材を設ける事により、4 μ mの均一な間隔を有する表示面積100cm²の表示パネルが得られる。

尚、第4図(b)から、明らかな様に列電極（3、3'、3''、3'''等）上にスペーサ部材を形成すると極めて微小な間隔でも対向する電極8との接触によるショートを防止する事が出来る。

液晶層の厚みを一定に保持出来るならばセグメントを構成する各ドレイン電極（4、4'、4''、4'''等）毎に上記のスペーサ部材を必ずしも設ける必要はない。

本発明の表示パネルで用いる半導体駆動回路の等価回路は、第6図で示され、その駆動法としては、例えば行電極1a、1a'、……に走査

信号を順次印加する。走査信号が印加された T F T は導通状態となる。この時これと直交する列電極 3, 3', 3'', …… に画像信号を与えると、この電圧又は電荷がドレイン電極 4, 4', 4'', …… へ供給される。順次この走査信号を隣接の行電極に移動させ、各行の T F T がオンになった状態でその行のドレイン電極群へ電圧が供給されて、行電極を一周させた時、全絵素に対し画像信号が供給される。この列電極へ供給する電圧は、ドレイン電極群の実効電圧を稼ぐためには各絵素へ順次信号を送る点順次走査でなく、縦順次走査によつて行うことが好ましい。即ち、行オン状態の行のドレイン電極全部へ一時に信号を与える方式である。

この様に行電極に信号が入力されている間に限るが、これらの電極マトリックスの交点のうち選択された列電極とドレイン電極の間が導通し、ドレイン電極と対向電極 8 との間に電圧が印加される。この印加電圧により液晶分子の配列状態が変化して、表示がなされる。

ぐ事が出来る。

- 従来の方法では、上記第 1 の効果の点に対し、
1. 周辺部のみに設けたシール部^材(第 2 図 10') が基板間の間隙を一定に保持するスペーサ部材として機能すると同時に、液晶を充填する為のシール部材の機能を持つ必要があるのでシール部材の材料選択に制約を受け易いこと;
 2. 基板を薄くすると基板の変形が起こり易く、例えば 4 ~ 10 μm の微小な基板間の間隙を保持する事がほとんど不可能であること;
 3. シール部材の変形が起こり易いので、基板間の間隙が 1 つのセルの基板面内で部分的に不均一になつて表示特性のムラを生じ易く、各表示セルに於いて基板間の間隙がばらつき易いこと等の欠点が生じていたが、本発明によれば、上記いずれの欠点も同時に解決出来る。

従来の方法では、上記第 2 の効果に対し、表示面に設けたスペーサ部材により、該スペーサを設けた部分の液晶分子の配列に多少の乱れが

本発明の効果は大別して、次のとおりである。

1. 本発明で用いるフォトレジスト、特にゴム系フォトレジストにより形成したスペーサ部材が、従来の表示パネルに較べ大面積に亘り基板間の間隙を保持する事が出来る。
2. 本発明で用いるフォトレジスト、特にゴム系フォトレジストにより形成したスペーサ部材が、表示パネルの非透光性部材に沿つて設けているので、画像表示面で液晶分子の配列を乱さない様にする事が出来、しかも電極基板として可撓性電極基板(プラスチック電極基板)を用いることが可能となる。
3. 本発明で用いるフォトレジスト、特にゴム系フォトレジストにより形成したスペーサ部材が表示パネルの非透光性部材に沿つて点在して設けられているので、半導体駆動素子がマトリックス配置された表示基板と対向電極基板を組合せた際にも位置ずれが防止出来る。即ち、画像表示部分に関し、白黒表示では位置ずれを、カラー化では色ずれと色むらを防

生じ、表示面の画像が多少見苦しくなる事があつた。

本発明では上記の欠点を解決する事が出来る。又、第 3 の効果に対して、従来の方法ではプラスチック電極板を使用することが困難であつたが、本発明ではこれを解決することができる。さらに、本発明では階調性と応答性に優れた表示を得ることができる利点を有している。

本発明表示パネルでは、投影型、透過型及び反射型のいずれの型式にしても良い。

その表示モードについても、動的散乱モード(DSM)、ツイステッド・ネマティック(TN)、相転移型、垂直—水平配向効果型(DAP)、ハイブリッド・ネマティック(HAN)等のいずれの型式が選択されても良い。

これらのうちいずれの型式で表示を行なうかにより、適当な液晶分子の初期配列状態及び光学的検知手段(偏光板、 $\lambda/4$ 板、反射板等)が適宜設けられる。

本発明の表示パネルは、薄型化・コンパクト

化された表示パネルとして各種パネル・ディスプレイ；例えば、時計・計算機等の表示板、小型テレビ、ビデオカメラ用モニター及びファインダ等に好適に応用出来る。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は、従来の表示パネルで用いていた基板の斜視図で、第1図(b)はその平面図である。第2図は、従来の表示パネルの断面図である。第3図(a)、第3図(b)および第3図(c)は、本発明の表示パネルの斜視図である。第4図(a)は、本発明の表示パネルの平面図で、第4図(b)はそのB-B'断面図である。第5図は、本発明の表示パネルの別の図様を示す平面図である。第6図は、本発明の表示パネルに用いる半導体駆動回路の等価回路を示す説明図である。

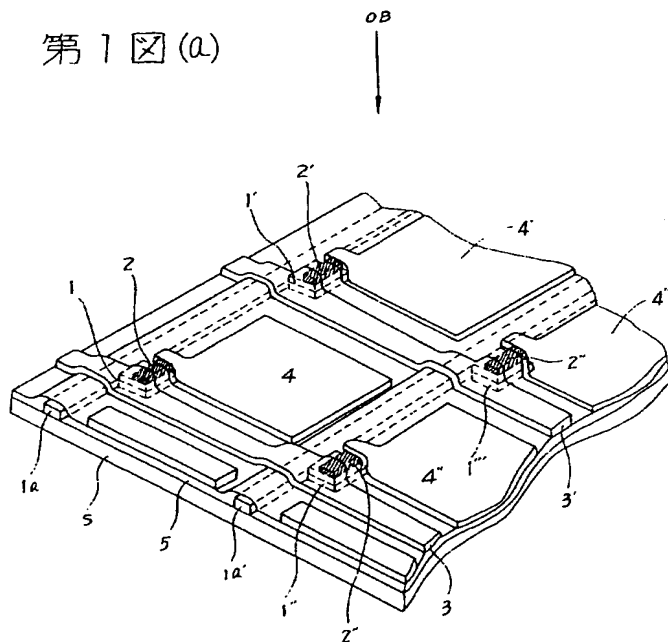
1 a, 1 a', : ゲート線、1, 1', 1'', 1''', : ゲート電極(行電極)、2, 2', 2'', 2''', : 薄膜半導体、3, 3', 3'', 3''', : ソース線(列電極)、4, 4', 4'', 4''', : ドレイン電極、5, 9 : 絶縁層、6, 6', 6'', 6''', : 6-1, 6'-1, 6''-1, 6'''-1, : 6-2, 6'-2, 6''-2, 6'''-2, : スペース部材、7, 8 : 基板、10 : 対向電極、11 : シール部材、12 : 非透光性部材。

特許出願人 キヤノン株式会社

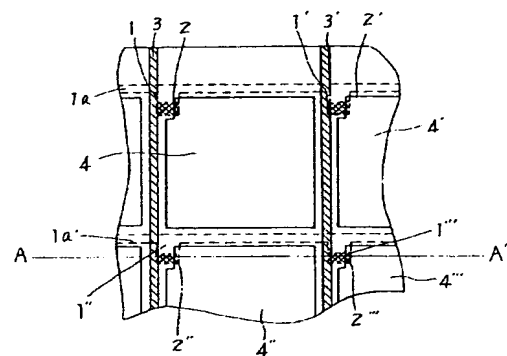
代理人 弁理士 丸 島 義



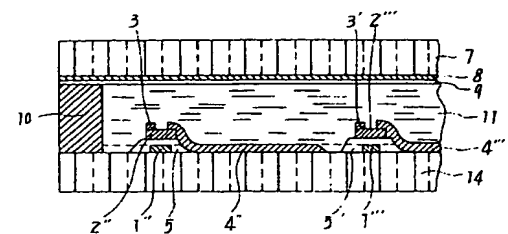
第1図(a)



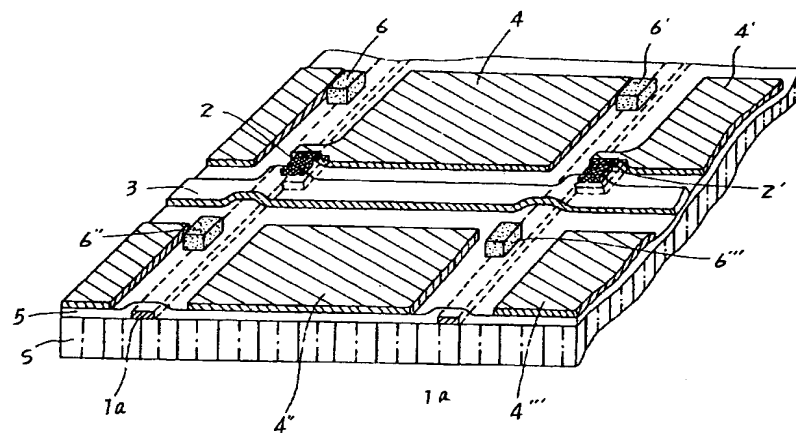
第1図(b)



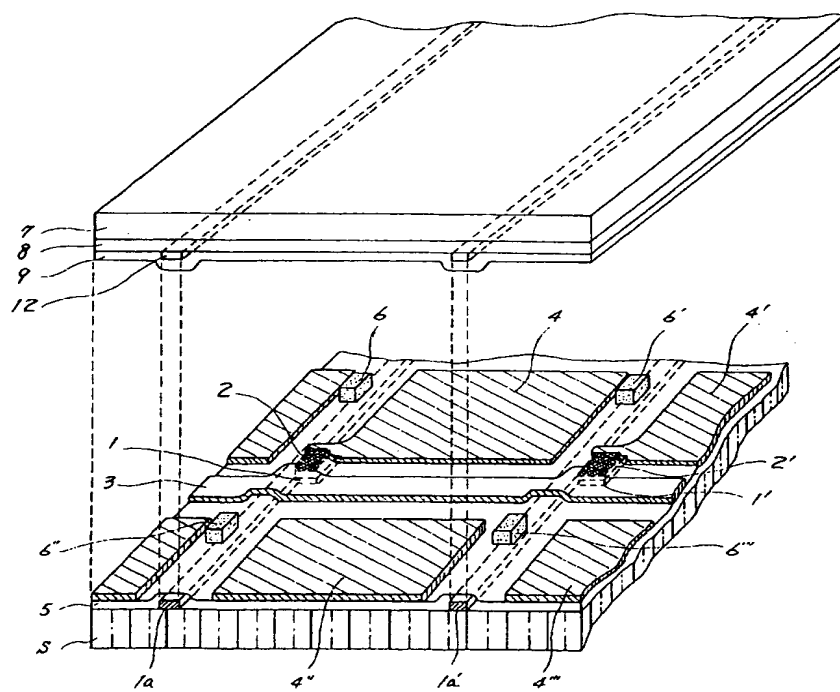
第2図



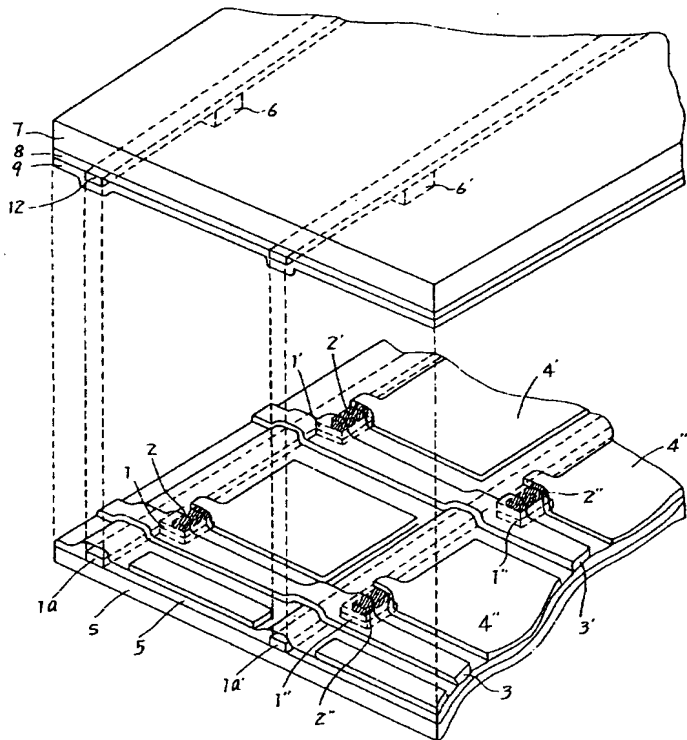
第3図(a)



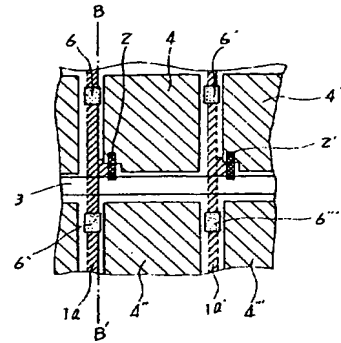
第3図(b)



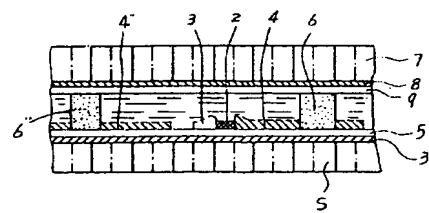
第 3 図 (C)



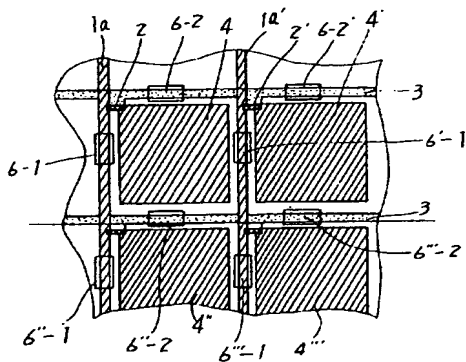
第 4 図 (a)



第 4 図 (b)



第 5 図



第 6 図

